



## Befüll- und Entnahmemodul für ein Kühlmodul und Verfahren zum Befüllen eines Kühlmoduls

**Patent number:** DE19808267  
**Publication date:** 1999-09-02  
**Inventor:** BEAUGE CLAUDE (FR); HENRY CHRISTOPHE (FR)  
**Applicant:** MESSER FRANCE S A (FR)  
**Classification:**  
- **international:** F25D3/12; F25D25/00  
- **european:** F25D3/12B  
**Application number:** DE19981008267 19980227  
**Priority number(s):** DE19981008267 19980227

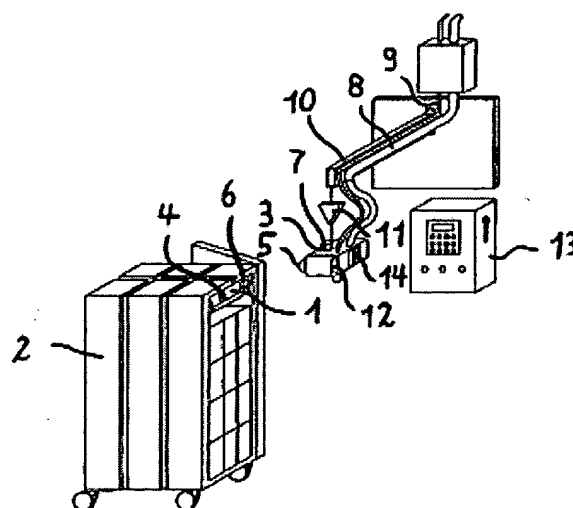
Also published as:

 WO9943996 (A1)  
 EP1088191 (A1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19808267

The invention relates to a fill and bleed module (3) for carbon dioxide in a refrigerating module (1) assigned to a refrigerating container (2). Means (5, 9) which are assigned to said fill and bleed module are provided for supplying the solid carbon dioxide into the refrigerating module (1). For this, said means have an end which can be connected to an inlet (4) of the refrigerating module (1). Other means (7, 8) are provided for carrying the essentially gaseous carbon dioxide out of the refrigerating module (1). These means have an end which can be connected to an outlet (6) of the refrigerating module (1). The means (5, 7, 8, 9) for supplying and carrying away the carbon dioxide are assigned to a common housing (33) and are configured in such a way that essentially gaseous carbon dioxide is carried out of the refrigerating module (1), and, to a large extent, does not escape into the medium surrounding the refrigerating container (2).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 198 08 267 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 25 D 3/12**  
F 25 D 25/00

②1 Aktenzeichen: 198 08 267.3  
②2 Anmeldetag: 27. 2. 98  
④3 Offenlegungstag: 2. 9. 99

**DE 198 08 267 A 1**

⑦1 Anmelder:  
Messer France S.A., Saint Denis Cedex, FR  
  
⑦4 Vertreter:  
Berdux, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 63829 Krombach

⑦2 Erfinder:  
Beauge, Claude, Eragny-Sur-Oise, FR; Henry,  
Christophe, Puteaux, FR

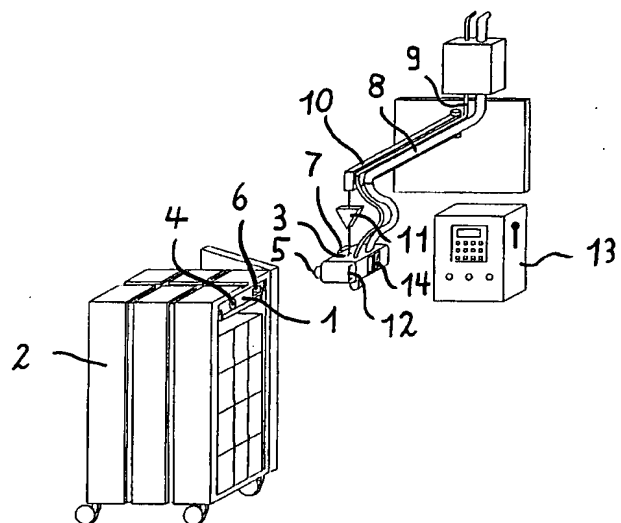
⑤6 Entgegenhaltungen:  
FR 27 52 049  
EP 06 31 096 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt .

⑤4 Befüll- und Entnahmemodul für ein Kühlmodul und Verfahren zum Befüllen eines Kühlmoduls

⑤7 Dem Befüll- und Entnahmemodul für Kohlendioxid in ein einem Kühlbehälter zugeordneten Kühlmodul sind Mittel zugeordnet zum Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul, welche ein mit einer Einlaßöffnung des Kühlmoduls verbindbares Ende aufweisen und dem Mittel zum Abführen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul zugeordnet sind, welche ein mit einer Auslaßöffnung des Kühlmoduls verbindbares Ende aufweisen, wobei die Mittel zum Zuführen und Abführen des Kohlendioxids einem gemeinsamen Gehäuse zugeordnet sind und so ausgebildet sind, das das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid aus dem Kühlmodul abgeführt wird und zum wesentlichen Teil nicht in das den Kühlbehälter umgebende Medium entweicht.



**DE 198 08 267 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Befüll- und Entnahmemodul für Kohlendioxid in ein einem Kühlbehälter zugeordneten Kühlmodul und ein Verfahren zum Befüllen eines einem Kühlbehälter zugeordneten Kühlmoduls sowie deren Verwendung.

Methoden, die das Verderben von Lebensmitteln hinauszögern, wurden von je her entwickelt. Mit dem durch die technische Entwicklung möglich gewordenen Kühlverfahren, lassen sich die meisten Lebensmittel im verarbeiteten Zustand konservieren. Denn mit sinkender Temperatur verlangsamen sich physikalische, chemische, mikrobielle und enzymatische Reaktionen.

Insbesondere bei der Versorgung von Fluggästen werden an ein Kalthalten von Fertigenis relativ hohe Anforderungen gestellt. Zur Einhaltung der geforderten hygienischen Qualitätsstandards (zum Beispiel: Agreement on the international carriage of perishable foodstuffs and on the special equipment to be used for such carriage, Economic Commission for Europe, Inland Transport Committee, 1991) müssen bestimmte Fertigenis während der Lagerung und des Transports auf eine bestimmte Temperatur kaltgehalten werden. So liefern die Caterer für die Bordverpflegung in Flugzeugen die Speisen zum Beispiel nur aus, wenn diese eine Kerntemperatur von höchstens +8°C haben. Um diese Standards einhalten zu können, wurden verschiedene Verfahren entwickelt (Gas aktuell, Heft 44, Seite 39, Messer Griesheim GmbH, 1993).

Bei dem Snow-Shooting-System von MG Gas Products wird jede einzelne Etage des Transportbehälters automatisch mit -78,9°C kaltem Kohlendioxid-Schnee abgekühlt (Gas aktuell, Heft 44, Seite 39, Messer Griesheim GmbH 1993).

Aus der GB 9216578.6 ist ein System zum Kühlen von Lebensmitteln bekannt geworden, bei dem ein Strahl von Kohlendioxid-Gas und darin enthaltenen Kohlendioxid-Schnee über die Lebensmittel geleitet wird. Die Lebensmittel sind in einem Kühlbehälter gelagert, der nach dieser Behandlung verschlossen wird.

In der GB 9318715.1 ist ein Verfahren zum Kühlen von Lebensmitteln, insbesondere von Lebensmitteln für Fluggäste, beschrieben. Der Kohlendioxid-Schnee wird hier über mehrere Stützen den einzelnen Räumen innerhalb eines Kühlbehälters zur Lagerung von Lebensmitteln zugeführt.

Es ist bekannt, Trockeneis für Kühlzwecke zu verwenden. In der DE 29 29 666 A1 ist die Ausbildung einer Schublade zur Aufnahme von Trockeneis zur Anordnung in einem zum Transport von Speisen und Getränken in der Passagierluftfahrt vorgesehenen Kühlbehälter beschrieben, in dem zumindest eine Schublade im oberen Behälterraum vorgesehen ist.

Aus der FR 96 09 850 ist ein Kühlmodul bekannt, welches schubladenähnlich ausgebildet ist und in einen Kühlbehälter eingeschoben werden kann, wobei das Kühlmodul eine gasdurchlässige Wandung, eine Einlaßöffnung und eine Auslaßöffnung aufweist, wodurch durch die Einlaßöffnung flüssiges Kohlendioxid zugeführt werden kann und durch die Auslaßöffnung gasförmiges Kohlendioxid entweichen kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Befüll- und Entnahmemodul für Kohlendioxid in ein einem Kühlbehälter zugeordneten Kühlmodul sowie ein Verfahren zum Befüllen eines einem Kühlbehälter zugeordneten Kühlmoduls zu schaffen, mit denen ein möglichst effizientes und sicheres Einbringen des Kohlendioxids in das Kühlmodul möglich wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem

Befüll- und Entnahmemodul für Kohlendioxid in ein einem Kühlbehälter zugeordneten Kühlmodul, dem Mittel zugeordnet sind zum Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul, welche ein mit einer Einlaßöffnung des Kühlmoduls verbindbares Ende aufweisen und dem Mittel zum Abführen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul zugeordnet sind, welche ein mit einer Auslaßöffnung des Kühlmoduls verbindbares Ende aufweisen, wobei die Mittel zum Zuführen und Abführen des Kohlendioxids einem gemeinsamen Gehäuse zugeordnet sind und so ausgebildet sind, daß das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid aus dem Kühlmodul abgeführt wird und zum wesentlichen Teil nicht in die Umgebungsluft entweicht.

Unter dem Begriff "festes Kohlendioxid", welches dem Kühlmodul zugeführt wird, ist hier Kohlendioxid in fester Form, beispielsweise in stückiger, körniger oder schneeförmiger Form, zu verstehen, der eine Restmenge von Kohlendioxid in anderer Form, insbesondere gasförmiges Kohlendioxid, enthalten kann. Mit dem Begriff "im wesentlichen gasförmiges Kohlendioxid" ist gasförmiges Kohlendioxid gemeint, welches geringe Restmengen an flüssigem oder festem Kohlendioxid enthalten kann. Unter dem Begriff "Kühlbehälter", sind alle denkbaren Arten von zumindest teilweise geschlossenen Behältern zu verstehen, zum Beispiel Container, Schränke, Transportkarren (Trolleys) oder Transportwagen, die in der Regel eine thermisch isolierende Wandung aufweisen und worin temperaturempfindliche Produkte gelagert oder transportiert werden können unter Aufrechterhaltung einer bestimmten Temperatur für eine bestimmte Zeitdauer. Das Befüll- und Entnahmemodul ist sehr bedienungsfreundlich und relativ sicher. Denn es kann vorteilhaft mit nur einer Hand bedient werden und gleichzeitig ist die Zufuhr von Kohlendioxid und Abfuhr des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids sichergestellt, wobei das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid vorzugsweise nicht an die das Befüll- und Entnahmemodul sowie das zu füllende Kühlmodul umgebende Luft abgeführt wird. Das Kühlmodul ist vorzugsweise aus dem Kühlbehälter entnehmbar, so daß dem Kühlmodul mit Hilfe des Befüll- und Entnahmemoduls auch außerhalb des Kühlbehälters Kohlendioxid zugeführt werden kann.

Wird dem Kühlmodul körniges, stückiges oder schneeförmiges, festes Kohlendioxid zugeführt, so kann dabei mitgeführtes oder entstehendes, im wesentlichen gasförmiges Kohlendioxid über das Befüll- und Entnahmemodul entweichen, so daß im wesentlichen die gesamte Menge an zugeführtem festen Kohlendioxid im Kühlmodul verbleibt und für Kühlzwecke zur Verfügung steht.

Nach der Erfindung weisen die Mittel zum Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul mindestens ein über die Stirnseite des Befüll- und Entnahmemoduls vorspringendes Injektionsrohr für flüssiges Kohlendioxid auf und die Mittel zum Abführen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul weisen mindestens eine Abfuhröffnung auf. Das Injektionsrohr ist vorteilhaft aus einem metallischen Werkstoff, zum Beispiel Kupfer oder Edelstahl hergestellt und die Ausströmöffnung für das Kohlendioxid in dem Injektionsrohr wird entsprechend dem gewünschten Kohlendioxid-Volumenstrom gewählt.

Unter dem Begriff "Injektionsrohr" sind hier alle denkbaren Arten von Injektionseinrichtungen, zum Beispiel Düsen und Lanzen, zu verstehen, die geeignet sind, flüssigen Kohlendioxid in das Kühlmodul einzubringen.

Vorteilhaft ist die Befüll- und Entnahmemodul so ausgebildet, daß das Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul und das Abführen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul im wesentlichen

gleichzeitig erfolgt.

Erfindungsgemäß stehen die Mittel zum Abführen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul in Verbindung mit einer Vorrichtung zum Absaugen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul. Als Vorrichtung zum Absaugen wird zum Beispiel ein Abzugsgebläse eingesetzt. Durch eine geeignete Ausgestaltung oder Regelung der Vorrichtung zum Absaugen, zum Beispiel durch einen angepaßten Öffnungsquerschnitt der Abführöffnung und/oder Regelung des Abzugsgebläses, und durch einen daran angepaßten Volumenstrom an zugeführtem Kohlendioxid, zum Beispiel durch entsprechende Ausgestaltung des Injektionsrohrs, kann das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid aus dem Kühlmodul fast vollständig abgeführt werden, ohne dabei an die Umgebungsluft zu gelangen.

Das abgesaugte Kohlendioxid kann ins Freie geleitet werden oder einer weiteren Verwendung, zum Beispiel einer Inertisierung oder einer Kühlung, zugeführt werden. Besonders vorteilhaft kann das gasförmige Kohlendioxid einem Wärmetauscher zugeführt werden, mit dessen Hilfe das vorzugsweise flüssige Kohlendioxid vorgekühlt wird. Durch Einsatz des abgesaugten gasförmigen Kohlendioxids mit einer Temperatur von vorzugsweise  $-50^{\circ}\text{C}$  bis  $-55^{\circ}\text{C}$  wird so vorteilhaft eine Temperaturerniedrigung des flüssigen Kohlendioxids von einer Temperatur von ca.  $-20^{\circ}\text{C}$  auf eine Temperatur von ca.  $-27^{\circ}\text{C}$  erreicht, wodurch die Effizienz des Einbringens des Kohlendioxids erhöht wird. Bei Zuführung von schneeförmigem Kohlendioxid führt dies beispielsweise zu einer Erhöhung der Rate der Kohlendioxid-Schneebildung um ca. 5%.

Das beim Befüllen des Kühlmoduls entstandene gasförmige Kohlendioxid kann ebenso luftdicht aufgefangen werden und anschließend einem Verflüssigungs- oder Rückführungssystem zugeleitet werden.

Es ist vorgesehen, daß die Mittel zum Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul eine Zuführleitung aufweisen, welche mit einer Quelle für unter Druck stehendes flüssiges Kohlendioxid verbunden ist.

Erfindungsgemäß ist das Befüll- und Entnahmemodul eine Vorrichtung zur Steuerung der Befüllmenge zugeordnet, welche eine Absperrereinrichtung und einen in Wirkverbindung mit der Absperrereinrichtung stehenden Zeitgeber aufweist, mit dessen Hilfe die Zeitdauer der Zufuhr des Kohlendioxids in das Kühlmodul gesteuert wird, um dem Kühlmodul differierende Mengen an festem Kohlendioxid zuzuführen und so eine zeitlich gewünschte Kältekonserveierung der Stoffe innerhalb des Kühlbehälters einzustellen. Als Absperrereinrichtung wird beispielsweise ein Ventil oder ein Schieber, vorzugsweise ein Schieber eingesetzt.

Es ist vorgesehen, daß die Befüll- und Entnahmemodul eine Einrichtung aufweist, um das Befüll- und Entnahmemodul beim Betrieb an das Kühlmodul zu koppeln.

Vorzugsweise weisen die Mittel zum Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul im Bereich seines mit der Einlaßöffnung des Kühlmoduls verbindbaren Endes eine magnetische oder elektromagnetische Einrichtung auf, die beim Betrieb des Befüll- und Entnahmemoduls mit einer entsprechenden magnetischen oder elektromagnetischen Einrichtung im Bereich der Einlaßöffnung des Kühlmoduls in Wirkverbindung steht. Zum Beispiel ist um das Injektionsrohr eine elektromagnetische Spule angeordnet und das Kühlmodul weist eine Stahlscheibe auf, die um die Befüllöffnung des Kühlmoduls angeordnet ist. Auf das Injektionsrohr wirkt in Bezug zum Kühlmodul eine magnetische Anziehungskraft, wodurch das Befüll- und Entnahmemodul an das Kühlmodul gekoppelt ist. Diese Kopplung hat den Vorteil, daß die Gefahr des Anhaftens oder Verklebens bei der

relativ niedrigen Temperatur (ca.  $-78^{\circ}\text{C}$  für Kohlendioxid-Schnee) minimiert wird. Die Stahlscheibe ist aus einem Material gefertigt welches magnetisch oder magnetisierbar ist, beispielsweise ein Chrom- oder Nickelstahl.

Dem Befüll- und Entnahmemodul für Kohlendioxid ist gemäß der Erfindung ein Kühlmodul zugeordnet, welches lösbar mit dem Kühlbehälter verbunden ist und Einrichtungen aufweist, welche in Wirkverbindung mit entsprechenden Einrichtungen des Kühlbehälters stehen und ein Einschieben und eine Lagerung des Kühlmoduls in dem Kühlbehälter zu ermöglichen.

Das Aufnahmefolumen des Kühlmoduls beträgt vorzugsweise 1000 g bis 3000 g an Kohlendioxid-Schnee. Es können vorteilhaft differierende Menge an Kohlendioxid-Schnee in das Kühlmodul eingefüllt werden. Die Menge an einzufüllendem Kohlendioxid-Schnee ist von einer Vielzahl von Parametern abhängig, zum Beispiel abhängig von der Außentemperatur, der einzuhaltenen Temperatur im Kühlbehälter, der Anfangstemperatur des Kühlbehälters, dem im Kühlbehälter befindlichen Produkttyp, der Dauer der Kühlung, der Transportweise und/oder der Art und Größe des Kühlbehälters. Beispielsweise werden für Schiffstanke sehr große Mengen benötigt und bei Kühlbehältern für Impfstoffe oder für bestimmte Trolleys sind nur relativ geringe Menge (bis zu wenigen Gramm) an Kohlendioxid-Schnee notwendig.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zum Befüllen eines einem Kühlbehälter zugeordneten Kühlmoduls gelöst, bei dem an das Kühlmodul ein Befüll- und Entnahmemodul gekoppelt wird und anschließend mit Hilfe von dem Befüll- und Entnahmemodul zugeordneten Mitteln dem Kühlmodul festes Kohlendioxid zugeführt wird und gleichzeitig im wesentlichen gasförmiges Kohlendioxid aus dem Kühlmodul abgeführt wird und zum wesentlichen Teil nicht in die Umgebungsluft entweicht.

Nach der Erfindung wird durch das an das Kühlmodul gekoppelte Befüll- und Entnahmemodul dem Kühlmodul festes Kohlendioxid zugeführt durch Einbringen von flüssigem Kohlendioxid in das Kühlmodul, wobei das flüssige Kohlendioxid durch dessen Ausdehnung und Verdampfung in dem Kühlmodul zumindest zum großen Teil in festes Kohlendioxid, vorzugsweise schneeförmiges Kohlendioxid, übergeht. Kohlendioxid-Schnee weist eine relativ lose Anordnung auf und damit eine wesentlich höhere Oberfläche gegenüber massiven Platten aus festem Kohlendioxid (Trockeneisplatten). Damit ist die sublimierte Menge an kaltem Kohlendioxid-Gas wesentlich größer. Der Kohlendioxid-Schnee ist von atmosphärischer Luft umgeben. Infolge der höheren Dichte des Kohlendioxid-Gases ergibt sich ein abwärts strebender Kohlendioxid-Gasstrom, welcher aus dem Kühlmodul, welches aus einem genügend porösen Material besteht, in das Innere des Kühlbehälters, worin sich die zu kühlenden Stoffen befinden, entweichen kann und so die darin befindlichen Stoffe kühlt. Der Anteil an Kohlendioxid des Luft-Kohlendioxid-Gemisches in dem Kühlbehälter vergrößert sich bei fortlaufender Sublimation des festen Kohlendioxids bis zu einer Temperatur von ca.  $-78,9^{\circ}\text{C}$ , der Temperatur des reinen, kalten Kohlendioxid-Gases.

Vorteilhaft wird während des Befüllens des Kühlmoduls mit festem Kohlendioxid das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid aus dem Kühlmodul abgesaugt.

Nach der Erfindung werden die Absaugung des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul und die Zufuhr des Kohlendioxids so gesteuert, daß der Druck innerhalb des Kühlmoduls während der Kohlendioxid-Zufuhr im wesentlichen gleich bleibt und in etwa dem Atmosphärendruck (ca. 1 bar) entspricht.

Erfindungsgemäß wird die Zeitdauer der Zufuhr des Kohlendioxids in das Kühlmodul durch das Befüll- und Entnahmemodul gesteuert, um dem Kühlmodul differierende Mengen an festem Kohlendioxid zuzuführen und so eine zeitlich gewünschte Kältekonserverierung der Stoffe innerhalb des Kühlbehälters einzustellen.

Es ist nach der Erfindung vorgesehen, daß das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid aus dem Kühlmodul verwendet wird, um das flüssige Kohlendioxid vorzukühlen, wobei das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid zur Vorkühlung vorzugsweise eine Temperatur zwischen -55 bis -50°C aufweist.

Das erfindungsgemäße Befüll- und Entnahmemodul und Verfahren wird vorteilhaft zur zeitlich begrenzten Kältekonserverierung von temperaturempfindlichen Stoffen, vorzugsweise zur Kühlung von Lebensmitteln, verwendet.

Darüber hinaus können mit der Vorrichtung und dem Verfahren nach der Erfindung Produkte vorgekühlt und/oder eingefroren werden. Damit wird ein vorteilhafter Einsatz bei der Lagerung von Frischprodukten, zum Oxidationsschutz und zur Haltbarkeitsverlängerung der Frischware möglich.

In der vorstehenden Beschreibung der Erfindung wurde als Kältemedium Kohlendioxid vorzugsweise in Form von Kohlendioxid-Schnee beschrieben. Neben diesem Kältemedium sind andere geeignete Kältemedien, insbesondere andere tiefkalt verflüssigte Gase, erfindungsgemäß einsetzbar.

Die Erfindung ist beispielhaft anhand von Zeichnungen (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 5) dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung für das Füllen des Kühlmoduls eines Kühlbehälters,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Befüll- und Entnahmemoduls,

Fig. 3 und 4 zwei Schnitte durch einen Teil des Befüll- und Entnahmemoduls mit daran gekoppeltem Kühlmodul in einem Kühlbehälter und

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Befüll- und Entnahmemodul.

In Fig. 1 ist eine Anlage zum Füllen eines Kühlmoduls 1 eines Kühlbehälters 2 mit Hilfe eines Befüll- und Entnahmemoduls 3 dargestellt. Das Kühlmodul 1 weist eine Einlaßöffnung 4 für flüssiges Kohlendioxid auf, welches über ein Injektionsrohr 5 des Befüll- und Entnahmemoduls 3 zugeführt wird. Das entstehende im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid wird aus dem Kühlmodul 1 über eine Auslaßöffnung 6 und einer Abfuhröffnung 7 des Befüll- und Entnahmemoduls 3 und daran anschließende Abfuhrleitung 8 abgeführt. Flüssiges Kohlendioxid wird dem Befüll- und Entnahmemodul 3 über eine Zufuhrleitung 9 zugeführt. Das Befüll- und Entnahmemodul 3 sowie die Abfuhrleitung 8 und Zufuhrleitung 9 sind an einem Arm 10 über ein Verbindungselement 11 so befestigt, daß eine einhändige Bedienung des Befüll- und Entnahmemoduls 3 mit Hilfe des Handgriffs 12 möglich ist. Die Zufuhr des flüssigen Kohlendioxids wird über eine Steuerungseinheit 13 geregelt, wobei am Befüll- und Entnahmemodul 3 Einstellvorrichtungen 14 angeordnet sind, um die Menge an zuzuführendem flüssigen Kohlendioxid einzustellen.

In Fig. 2 ist das Befüll- und Entnahmemodul 3 näher dargestellt. Das Befüll- und Entnahmemodul 3 weist ein über die Stirnseite 17 des Befüll- und Entnahmemoduls 3 vorspringendes Injektionsrohr 5 für flüssiges Kohlendioxid, eine Abfuhröffnung 7 für im wesentlichen gasförmiges Kohlendioxid, eine Zufuhrleitung 8 und eine Abfuhrleitung 9 auf, die an einem gemeinsamen Gehäuse 15 angeordnet sind mit. Eine Bedienung des Befüll- und Entnahmemoduls 3 ist mit nur einer Hand 16 mit Hilfe des Handgriffs 12 möglich. Zur Abfuhrung des im wesentlichen gasförmigen Koh-

lendioxids ist ein über die Stirnseite 17 des Befüll- und Entnahmemoduls 3 vorspringender Kanalabschnitt 18 am Befüll- und Entnahmemodul 3 angeordnet, welcher mit der Auslaßöffnung 6 des Kühlmoduls 1 verbunden werden kann. Innerhalb des Kanalabschnitts 18 ist ein Zentrierteil 19 angeordnet. Das Zentrierteil 19 dient dazu, die Abfuhröffnung 7 des Befüll- und Entnahmemoduls 3 mit der Auslaßöffnung 6 des Kühlmoduls 1 in Übereinstimmung zu bringen. Das Injektionsrohr 5 ist mit der Einlaßöffnung 4 für flüssiges Kohlendioxid verbindbar. Um das Injektionsrohr 5 ist eine Spule eines Elektromagneten 20 angeordnet. Die Spule 20 ist innen hohl. In dem Hohlraum ist die Zufuhrleitung 8 angeordnet. Der Spule 20 ist ein Detektor 21 zugeordnet, um die Funktion der Spule 20 zu detektieren. An der Spule 20 ist das Injektionsrohr 5 angeordnet und befestigt. Das Befüll- und Entnahmemodul 3 kann darüber hinaus eine in das Befüll- und Entnahmemodul 3 integriert angeordnete Einstellvorrichtungen 14 aufweisen. Mit deren Hilfe kann zum Beispiel die Temperatur der Umgebungsluft des Kühlbehälters oder die im Kühlbehälter nötige Temperatur über eine Temperatur-Einstell- und Anzeigevorrichtung 22 eingestellt werden und/oder die gewünschte Kühlzeit für den gegebenen Kühlbehälter kann durch eine Zeit-Einstell- und Anzeigevorrichtung 23 vorgewählt werden. Aufgrund dieser Werte für Temperatur und Zeit wird die entsprechende Menge an zuzuführendem flüssigen Kohlendioxid eingestellt und geregelt.

Die Zufuhr von flüssigem Kohlendioxid kann beispielsweise mit Hilfe einer zu- und abschaltbaren Förderpumpe und mit Hilfe eines Magnetventils oder Schiebers für das flüssige Kohlendioxid geregelt werden. Andere Steuerungsmöglichkeiten sind ebenso denkbar und durch die Erfindung nicht ausgeschlossen. Die Zuführung des Kohlendioxides erfolgt vorzugsweise durch Betätigen einer Betätigungseinrichtung 24, die zum Beispiel an einem Handgriff 25 angeordnet ist. In Verbindung mit einer entsprechenden Auslegung des Injektionsrohrs 5 kann so eine speziell gewünschte Menge an Kohlendioxid aus dem Befüll- und Entnahmemodul 3 dem Kühlmodul 1 zugeführt werden.

In Fig. 3 ist ein Schnitt durch das Injektionsrohr 5 des Befüll- und Entnahmemoduls 3 mit der elektromagnetischen Spule 20 und durch den oberen Teil des Kühlbehälters 2 mit Kühlmodul 1 dargestellt. Das Injektionsrohr 5 ist gekoppelt an eine Durchfuhrung 26 mit einer magnetisierbaren Stahlscheibe 27 des Kühlmoduls 1. Das Kühlmodul 1 besitzt eine gasdurchlässige Wand 28 und ist innerhalb eines Kühlbehälters 2 mit thermisch isolierender Wand 29 angeordnet.

In Fig. 4 ist ein Schnitt durch den Kanalabschnitt 18 des Befüll- und Entnahmemoduls 3 und durch den oberen Teil des Kühlbehälters 2 mit Kühlmodul 1 dargestellt, wobei der Kanalabschnitt 18 gekoppelt ist an eine Durchfuhrung 30 mit Auslaßöffnung 6 des Kühlmoduls 1. Das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid wird durch die gasdurchlässige Wand 28, die Auslaßöffnung 6, den Kanalabschnitt 18 und über Abfuhrleitung 9 (hier nicht dargestellt) weggeführt.

In Fig. 5 ist ein Schnitt durch das Befüll- und Entnahmemodul 3 mit der elektromagnetischen Spule 20 dargestellt. Das Injektionsrohr 5 ist als Düse ausgebildet und wird hier über eine Schraubverbindung 31 an dem Befüll- und Entnahmemodul 3 befestigt. Durch die Betätigungseinrichtung 24 am Handgriff 25 (hier nicht dargestellt) wird die Absperreinrichtung 32, beispielsweise ein Absperreschieber oder ein Ventil, betätigt. Das Injektionsrohr 5 mit Zufuhrleitung 8 und die Abfuhröffnung 7 mit Abfuhrleitung 9 sind an einem gemeinsamen Gehäuse 15 angeordnet.

Nach der Erfindung ist es vorgesehen, daß die Injektion nur dann erfolgen kann, wenn eine sichere Verbindung zwi-

schen Befüll- und Entnahmemoduls 3 und dem Kühlmodul 1 hergestellt ist. Daher ist es vorgesehen, daß beispielsweise die Betätigungseinrichtung 24 nur dann die Absperreinrichtung 32 öffnen kann, wenn durch einen entsprechenden Sensor 21, welcher zum Beispiel das Vorhandensein eines geschlossenen Magnetfeldes detektiert, die ordnungsgemäße Funktion des Elektromagneten angezeigt wird. Vorzugsweise wird darüber hinaus auch die Absaugung, zum Beispiel die ordnungsgemäße Funktion einer Absaugpumpe, als zweite, zusätzliche Voraussetzung für die mögliche Betätigung der Betätigungseinrichtung 24 verwendet. Durch diese Ausgestaltungen wird einerseits die Sicherheit für das Bedienungspersonal erhöht und auf der anderen Seite die Umweltverträglichkeit sichergestellt.

#### Patentansprüche

1. Befüll- und Entnahmemodul (3) für Kohlendioxid in ein einem Kühlbehälter (2) zugeordneten Kühlmodul (1), dem Mittel (5, 9) zugeordnet sind zum Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul (1), welche ein mit einer Einlaßöffnung (4) des Kühlmoduls (1) verbindbares Ende aufweisen und dem Mittel (7, 8) zum Abführen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul (1) zugeordnet sind, welche ein mit einer Auslaßöffnung (6) des Kühlmoduls (1) verbindbares Ende aufweisen, wobei die Mittel (5, 7, 8, 9) zum Zuführen und Abführen des Kohlendioxids einem gemeinsamen Gehäuse (33) zugeordnet sind und so ausgebildet sind, daß das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid aus dem Kühlmodul (1) abgeführt wird und zum wesentlichen Teil nicht in das den Kühlbehälter (2) umgebende Medium entweicht.
2. Befüll- und Entnahmemodul (3) nach Anspruch 1, bei dem die Mittel (5, 9) zum Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul mindestens ein über die Stirnseite des Befüll- und Entnahmemoduls vorspringendes Injektionsrohr (5) für flüssiges Kohlendioxid aufweisen und die Mittel (7, 8) zum Abführen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul mindestens eine Abführöffnung (7) aufweisen.
3. Befüll- und Entnahmemodul (3) nach Anspruch 1 oder 2, das so ausgebildet ist, daß das Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul (1) und das Abführen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul (1) im wesentlichen gleichzeitig erfolgt.
4. Befüll- und Entnahmemodul (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Mittel (7, 8) zum Abführen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul (1) in Verbindung stehen mit einer Vorrichtung zum Absaugen des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul (1).
5. Befüll- und Entnahmemodul (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Mittel (5, 9) zum Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul (1) eine Zufuhrleitung (9) aufweisen, welche mit einer Quelle für unter Druck stehendes flüssiges Kohlendioxid verbunden ist.
6. Befüll- und Entnahmemodul (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dem eine Vorrichtung zur Steuerung der Befüllmenge (14) zugeordnet ist, welche eine Absperreinrichtung (32) und einen in Wirkverbindung mit der Absperreinrichtung (32) stehenden Zeitgeber aufweist, mit dessen Hilfe die Zeitdauer der Zufuhr des Kohlendioxids in das Kühlmodul (1) gesteuert wird,

um dem Kühlmodul (1) differierende Mengen an festem Kohlendioxid zuzuführen und so eine zeitlich gewünschte Kältekonserverung der Stoffe innerhalb des Kühlbehälters (2) einzustellen.

7. Befüll- und Entnahmemodul (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, das eine Einrichtung (20) aufweist, um das Befüll- und Entnahmemodul (3) beim Betrieb an das Kühlmodul (1) zu koppeln.

8. Befüll- und Entnahmemodul (3) nach Anspruch 7, bei dem die Mittel (5, 9) zum Zuführen des festen Kohlendioxids in das Kühlmodul (1) im Bereich seines mit der Einlaßöffnung (4) des Kühlmoduls (1) verbindbaren Endes eine magnetische oder elektromagnetische Einrichtung (20) aufweisen, die beim Betrieb des Befüll- und Entnahmemoduls (3) mit einer entsprechenden magnetischen oder elektromagnetischen Einrichtung (27) im Bereich der Einlaßöffnung (4) des Kühlmoduls (1) in Wirkverbindung steht.

9. Befüll- und Entnahmemodul (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 für Kohlendioxid in ein einem Kühlbehälter (2) zugeordneten Kühlmodul (1), welches lösbar mit dem Kühlbehälter (2) verbunden ist und Einrichtungen aufweist, welche in Wirkverbindung mit entsprechenden Einrichtungen des Kühlbehälters (2) stehen und ein Einschieben und eine Lagerung des Kühlmoduls (1) in dem Kühlbehälters (2) zu ermöglichen.

10. Verfahren zum Befüllen eines einem Kühlbehälter (2) zugeordneten Kühlmoduls (1), bei dem an das Kühlmodul (1) ein Befüll- und Entnahmemodul (3) gekoppelt wird und anschließend mit Hilfe von dem Befüll- und Entnahmemodul (3) zugeordneten Mitteln (5, 9) dem Kühlmodul (1) festes Kohlendioxid zugeführt wird und gleichzeitig im wesentlichen gasförmiges Kohlendioxid aus dem Kühlmodul (1) abgeführt wird und zum wesentlichen Teil nicht in die Umgebungsluft entweicht.

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem durch das an das Kühlmodul (1) gekoppelte Befüll- und Entnahmemodul (3) dem Kühlmodul (1) festes Kohlendioxid zugeführt wird durch Einbringen von flüssigem Kohlendioxid in das Kühlmodul (1), wobei das flüssige Kohlendioxid durch dessen Ausdehnung und Verdampfung in dem Kühlmodul zumindest zum großen Teil in festes Kohlendioxid übergeht.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem das flüssige Kohlendioxid zumindest zum großen Teil in schneeförmiges Kohlendioxid übergeht.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei dem während des Befüllens des Kühlmoduls (1) mit festem Kohlendioxid das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid aus dem Kühlmodul (1) abgesaugt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Absaugung des im wesentlichen gasförmigen Kohlendioxids aus dem Kühlmodul (1) und die Zufuhr des Kohlendioxids so gesteuert werden, daß der Druck innerhalb des Kühlmoduls (1) während der Kohlendioxid-Zufuhr im wesentlichen gleich bleibt und in etwa dem Atmosphärendruck (ca. 1 bar) entspricht.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, bei dem die Zeitdauer der Zufuhr des Kohlendioxids in das Kühlmodul (1) durch das Befüll- und Entnahmemodul (3) gesteuert wird, um dem Kühlmodul (1) differierende Mengen an festem Kohlendioxid zuzuführen und so eine zeitlich gewünschte Kältekonserverung der Stoffe innerhalb des Kühlbehälters (2) einzustellen.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, bei dem das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid aus

dem Kühlmodul (1) verwendet wird, um das flüssige Kohlendioxid vorzukühlen.

17. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem das im wesentlichen gasförmige Kohlendioxid zur Vorkühlung eine Temperatur zwischen  $-55$  bis  $-50^{\circ}\text{C}$  aufweist. 5

18. Verwendung eines Befüll- und Entnahmemoduls (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 10 bis 17 zur zeitlich begrenzten Kältekonserverung von temperatur-empfindlichen Stoffen. 10

19. Verwendung nach Anspruch 18 zur Kühlung von Lebensmitteln.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

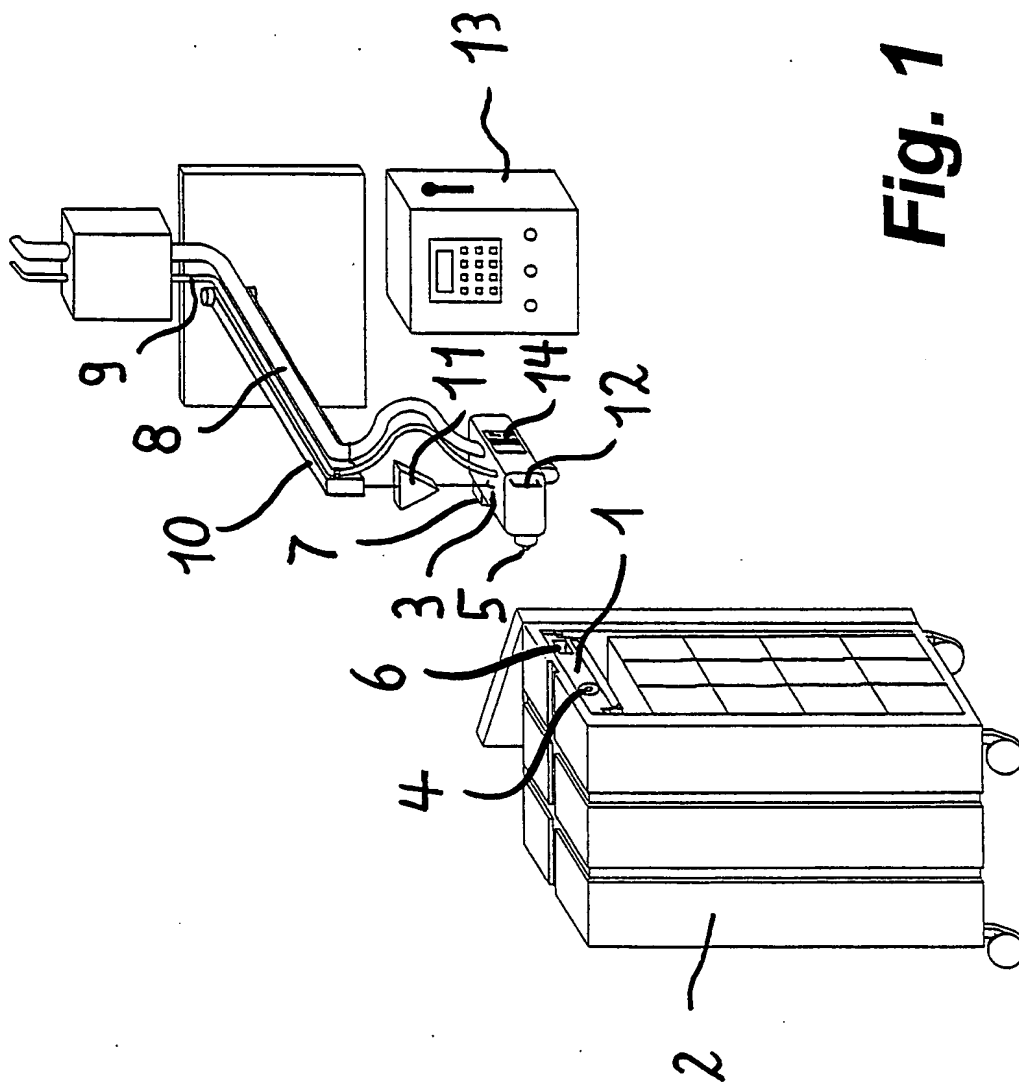


Fig. 1



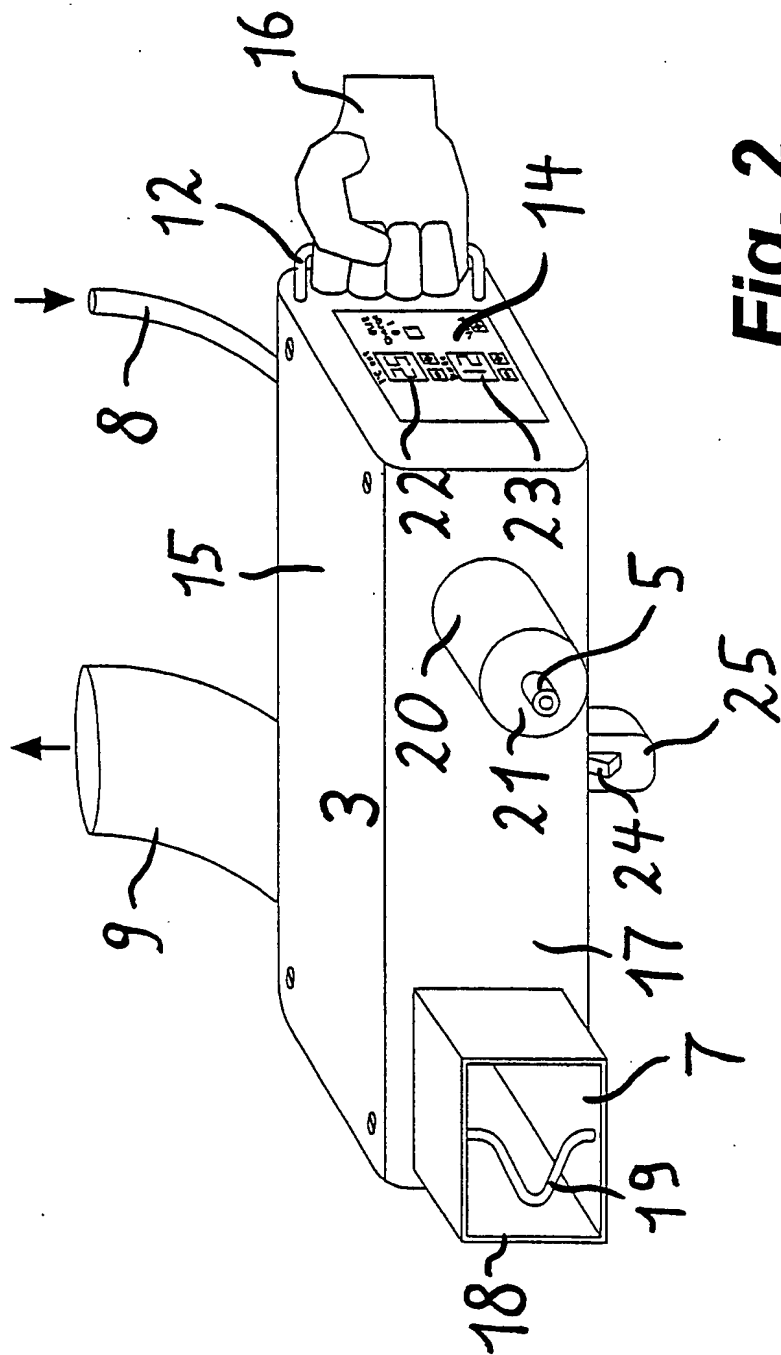
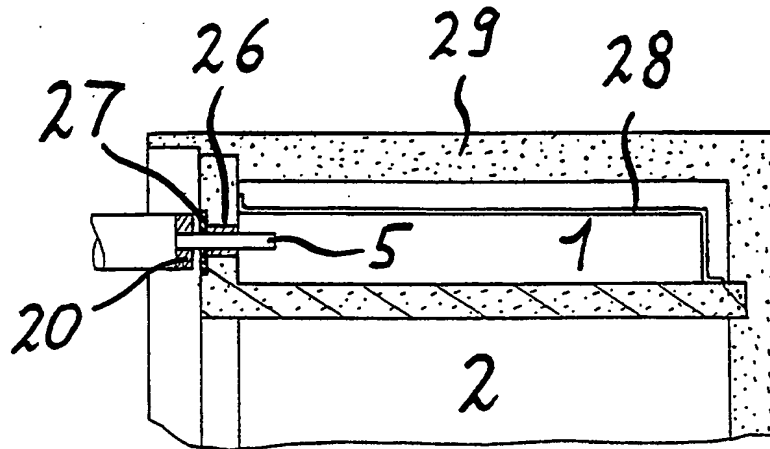
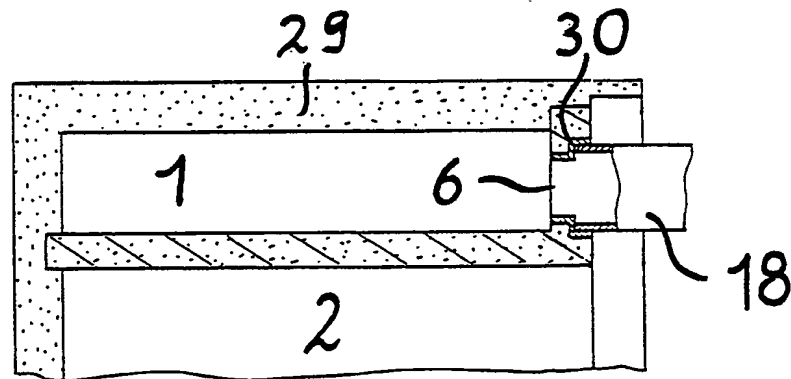


Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**

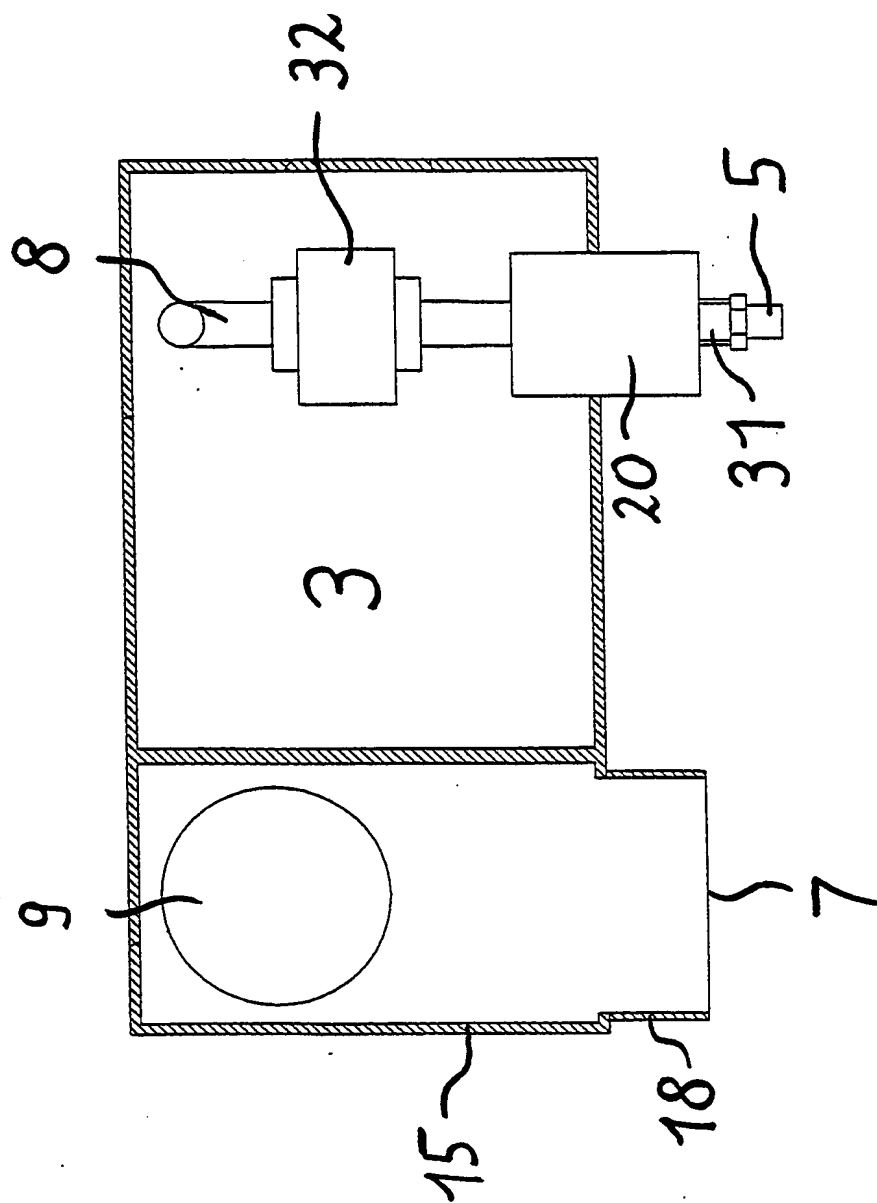


Fig. 5